

●パネルディスカッション「エネルギーの効率化と低炭素社会の推進」

モデレータ：松橋 隆治（LCS 研究総括）

パネリスト：辰巳 菊子 氏（公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント  
協会常任顧問）

岩間 芳仁 氏（一般社団法人日本経済団体連合会環境本部長）

橋本 和仁 氏（東京大学大学院工学系研究科教授）

篠崎 資志 氏（文部科学省環境エネルギー課長）

（松橋） 昨年の東日本大震災により、日本人の価値観は大きく変わり、エネルギーの重要性を深く認識したと同時に、エネルギー問題をめぐる境界条件が大きく変わりました。私が研究を続けてきた 25 年間の中でも最も大きな事象であり、これを受けて、政府は「革新的エネルギー・環境戦略」を今年 9 月に公表しました。

本パネルディスカッションでは、様々な立場の見方から、この「革新的エネルギー・環境戦略」についてご意見をいただき、そういう境界条件の中で豊かな低炭素社会を開いていくにはどうしたらいいか、グリーンイノベーションを実現するためにはどうしていけばいいのかということ、皆様と一緒に考えてまいりたいと思います。

「革新的エネルギー・環境戦略」で特に注目が集まったのは、電源構成の中の原子力の比率です。2030 年の原発依存度をゼロにする「ゼロシナリオ」、15%の「15 シナリオ」、20～25%の「20～25 シナリオ」の 3 つが提示されました。併せて、エネルギーのシステムや国民生活に影響が及ぶ全ての指標の経済モデルによる計算結果が公表され、国民的議論を経た後に、この戦略が決定されました。そこには「2030 年代に原子力発電所の運転をゼロにするように、グリーンエネルギー開発を含むすべての政策資源を投入することを目的とする」という意の文章が盛り込まれましたが、少なくとも文書全体としては閣議決定するということを控え、「政府は、今後も起こり得る変化に対して柔軟に対応する謙虚な態度を維持し、国民生活・経済活動・グリーンエネルギーの拡大状況・国際社会の理解と協力の状況をみつつ、本戦略を不断に見直す」という部分を強調しています。

まずはこの「革新的エネルギー・環境戦略」について、自己紹介を含めてご意見をいただければと思います。

（岩間） 私は、経団連で環境と資源・エネルギーを担当しています。若干個人的な感想も踏まえ、私の感じているところをお話します。

国民的議論に際して、4 つの機関の経済的影響についての試算が公表されました。

産業界としては、グローバルな影響を考慮したモデルに着目しています。RITE の分析によると、自然体シナリオと比べ、2030 年において約 1000 万人の年収に相当する額の GDP が減少します。また、現在、失業者が日本で 300 万人弱（失業率は 4%台前半）ですが、ゼロシナリオでは失業者 500 万人（失業率 7%超）、他のシナリオでも失業者 400 万人超（失業率 6%）という試算が出ています。このような社会をどう考えるのか、我々全体として議論していく必要があると思います。

慶應大学の野村准教授の分析では、年配者よりも若い世代の方が実質可処分所得の減少幅が非常に大きく、FIT（固定価格買取制度）でメリットを受けない人は大変な負担を受け、

さらには将来債務もかなり負っているという試算が出ています。この試算が正しいかどうかは別として、様々なデータや分析を基にきちんとした議論をすることが大事で、国民の覚悟を問い、国民が覚悟を持って議論し、覚悟を持って決めるということが重要だと思います。今回かなり拙速に議論が閉じられてしまい、もっと時間をかけて歩み寄るなり覚悟をぶつけ合う議論をすべきだったと思っています。

経団連は、低炭素社会の内外での実現に向け、技術を中心にできることは積極的にやろうと、「低炭素社会実行計画」をスタートさせることにしています。これまでのエネルギー戦略についての議論は非常に中途半端で、拙速で結論を出そうとしたところが非常に残念だと思いますが、産業界はそれとは関係なく、できることは真剣に取り組んでいきたいと思っています。

(松橋) 続いて辰巳様から、消費者、国民という立場でお考えをお聞かせいただきます。

(辰巳) 私たちの暮らしは、物やサービスを購入し使うことで成り立っており、それらはすべて地球の恵みと国内外の多くの人々の労働で生み出されています。ですから、自分たちの購入という選択が、未来の世代の暮らしまでを決めていくのだということをまずは前提にしなければなりません。「持続可能な暮らし」は、ひとえに私たちの選択とその使い方にかかっています。特にエネルギーは暮らしと切り離すことはできないので、その持続可能性は極めて重要な問題です。

過去においては、すべての物やサービスが目に見える範囲にありましたが、現在はそれが見えなくなっています。エネルギーも、自分の手元に来て家電製品を使うところから後は分かりますが、それよりも前に既に多くのエネルギーを使っているということは理解しないまま暮らしています。そういうことを知っていく必要があると思います。

1965年は、家庭の全エネルギー消費のうち電気は4分の1足らずでしたが、2009年は、トータルの消費量が非常に大きくなっている上に、その半分を電気が占めています。ですから、エネルギー選択の前に省エネルギーありきなのです。持続可能という意味では、一番心配な原子力発電を減らすという選択をしていかなければならないと思っています。

消費者が、安心できる社会づくりに向けてできることは、賢明な商品の選択・購入です。ところが、消費者にはそういう情報がありません。買うことで、それにつながる人たちがみんな幸せになれるような商品選択ができるよう、企業の人にも情報提供してほしいと、コミュニケーションが非常に重要だと思いながら、日々活動しています。エネルギーもまさにそのとおりだと思っています。

(松橋) 続いて科学技術というお立場から、橋本先生にご意見をいただきます。

(橋本) 基礎研究と課題解決型研究と見たときに、本来あるべき姿は、基礎研究と課題解決型研究の真ん中に我々アカデミアの人間がいて、理学系の人には基礎研究寄り、工学系の人には課題解決型研究寄りのことを期待されていると思うのですが、現実には、工学系の人の方が基礎研究の方にずっと寄っていて、ほとんど理学系の人と同じようなところにいます。特に、優秀で国際的競争力のある方はそういう領域で活躍しています。そのため、新しく

来る若手も、国際的に活躍しようと思う人はどんどん基礎研究の方に行くというのが現実です。

なぜなら、学問というのはディシプリンなので、一般化することが求められます。そうしないと質の高い学術誌に論文が載らず、国際競争の舞台に上がれないからです。一方で、社会が求める技術は具体的な各論です。そうした研究は今までの学術的なセンスからいうと学術的価値が低いので、優秀人材は基礎研究の積み上げだけをして、あとはもう少しできの悪い人に渡せばいいという考えが生まれてしまうのです。しかし、これでは駄目なのです。JST の先端的低炭素技術開発事業（ALCA）は、この状況を打開するために、優秀な人たちが基礎研究から課題解決まで継続的に研究するというプログラムです。

今必要なのは、本来あるべき姿よりもスペクトルを広くすることと、工学系の人をもっと課題解決型の方に寄ることです。同時に、理学系の人も、課題解決的なことに対してもっと寄るべきだろうと思います。社会の課題がそういう問題になっているからです。

そのためには、ファンディングの性質まで突っ込まないとなかなか変わりません。ぜひそういうことに対して応援していただきたいですし、そういうことの重要性を発信していただきたいと思っています。

（松橋） それでは、篠崎様より、行政の立場からコメントをいただきたいと思います。

（篠崎） 革新的エネルギー・環境戦略には、「節電：2030年までに110億kWh以上削減」などといった数値目標等が書かれていますが、今回のように出来上がった施策なり作っている政策を国民の方々とコミュニケーションを取りながら、意見をもらうという形で考えた場合、ほとんどの方は、これが一体自分にとってどういう意味があるのかという疑問を持たれると思います。例えばGDPが幾ら下がる、失業率が何%になると言われても、自分の仕事はどうなるのかということについてはよく分かりません。そういうことも含めて、この戦略が良いのか悪いのか、あるいは今後も不断の見直しをしようと言っていますが、どう見直しをしなくてはいけないのか、いろいろ疑問になると思います。

行政や研究機関が情報提供や選択肢を提示し、それを社会や国民が判断して結論を出すことになるのですが、両方がかみ合った議論をしないと、きちんとした合意形成ができないのではないかと、今我々が抱えている最大の問題です。このギャップを埋めるためには、間を取り持つ「翻訳者」の存在が不可欠です。今回のエネ環戦略を国民の方々一人一人にしっかりと理解してもらい、是非について判断してもらうためのいろいろな機能をLCSに期待したいと思っています。

（松橋） ありがとうございます。ここで、エネルギー・環境戦略についてLCSの分析をお話しします。我々は、革新的エネルギー・環境戦略の公表に当たり、先ほどの「翻訳者」という立場から情報発信しなければならないと考え、今年7月25日にプレスリリースをしました。これだけの大きな事故があった後ですから、まずは国民に対し、原子力の安全性をより高めるための方策を、科学技術的・社会的な視点から提示した上で評価しなければならないのに、それがなく、既存のコストデータで拙速にモデルを回しただけで原発の比率を議論するのは適切性を欠いています。

我々の分析は、電源構成を詳細に検討するモデルと、家庭のエネルギー消費、省エネを分析できる最終需要の評価モデルの結果を経済モデル（応用一般均衡モデル）にインプットして、日本国全体の経済状況を出すという構成にしています。採用した省エネの取り組みは、一般的な温暖化対策が7つと、家庭での省エネに効果のある取り組みが4つです。これらの対策は、政府が今回挙げたものとほぼ同様と考えていただいて結構です。

ところが、結果はかなり違っています。ゼロシナリオ、15シナリオ、20～25シナリオのいずれにおいても、先ほどの11の対策をすべて実行した場合は、すべての所得階層において、何もしない場合よりも暮らしに余裕が出ています。しかし、家庭での省エネをせずに、一般的な温暖化対策だけをした場合は、むしろマイナスになってしまいます。原発の比率よりも、日々の暮らしの中での省エネを強力に推進していく必要があるということです。

ところが、政府が公表された革新的エネルギー・環境戦略では、原発の比率にかかわらず、どれもエネルギーコストが高くなっていて、まともに見れば、どの選択肢も受け入れられないということになってしまいます。一方LCSは、省エネをすれば当然エネルギーコストは安くなるという立場からプレスリリースをしました。つまり、正面から計算した場合には、日々の暮らしの省エネを推進することで、豊かな低炭素社会を築くことが可能になります。しかし、それには条件があり、省エネ、低炭素、経済性をよく考慮しつつ、グリーンイノベーションを推進することが重要だということが分かったのです。

そこで、ここから先は、グリーンイノベーションについてご意見なりアイデアを伺いたいと思います。

（橋本）研究者の立場から言うと、省エネ技術の重要性がクリアに出ていて、それはまさに先ほど言った工学に近い研究を推進しなければいけないということなので、是非大きな声を上げて言っていただきたいし、私も言っていこうと思います。ただ、いろいろな意見を聞いて変えていくというのでは、長期戦略にならない。長期戦略というのは、マイナーチェンジはいいけれど、大きな方針は変えないことが基本だと思います。

一般消費者としては、このモデルは大変素晴らしいと思うのですが、別のモデルの話も聞いても、私のような素人からするとやはり納得するのです。ですから、その違いが明確に分かる形でディスカッションしていただく必要があると思います。それから、そこへ行くまでのコストも含めた戦略を書かなくてはいけないと思うので、その辺について伺いたいと思います。

（松橋）豊かな低炭素社会を築くには、ライフサイクル全体で見たときにコストの節約になることが第一条件です。これは山田副センター長の技術グループが算定したコストを基に計算し、それをモデルに入れて確認しているので間違いありませんが、もう一つ壁があります。

それは、ライフサイクルでコスト削減になっても、それを国民が選択するとは限らないということです。特に所得に制限がある場合は、最初に支払うコストを非常に重く見てしまうので、10年で元が取れると言っても、今年払う負担の方が心理的に重いのは当然です。そこをきちんと計測して、消費者の合理性の限界を踏まえた上で、新しい普及の仕組みを提案していく必要があると思います。

例えば、イギリスはグリーンディールという制度を始めました。これは、省エネ機器を買うときに、初期コストを節約される電気代やエネルギーコストの中から月々支払っていく仕組みで、政府がファイナンスの仕組みなどを作って後押ししています。このように、技術そのものの革新ではなく、技術が普及していくためのマーケットの仕組みを世の中に創成していくことを、マーケットイノベーションといいます。

こういうものと消費者の限定合理性をきめ細かく計測していくことで、「これだけ普及すれば」という前提条件付きではないシナリオが完成するので、是非それを今後進めていかなければいけないと思っています。

(辰巳) 革新的エネルギー・環境戦略について、ここでは割合否定的でしたが、私は、国民的議論という過程を踏んで作られていることを評価したいと思います。また、原子力というのは、ウランの調達から核廃棄物の処理まで含めて、国民全体で責任を持って見守っていかなければならない問題です。それをこれからは国がもう少し責任を持って対応していきましょうと明言しているという意味では、非常に意味がある戦略ではないかと思います。今は家庭の小口電力は選んで買うことができないという問題もあるので、電力システムの改革を進めると明言していることも評価したいと思います。

(篠崎) 私は最近、政策と意見と理念が混同されているのではないかという強い問題意識を持っています。例えば、「〇〇に反対」「××をやめる」というのは単なる意見です。どんな政策も意味や必要性があって実施されていたのですから、それをやめることによって生じる問題を評価し、代案を提示しなければいけません。また、政策は理念とも少し違います。「活力ある社会をつくる」「安心できる国づくり」といった標語に異論を唱える人はいないと思いますが、問題はどうすればそれが実現するかです。現場が実行できる程度まで内容を具体化し、しかもその内容は実現可能なものでなくてはなりません。

そう考えると、ある問題を解決するために、理念を目標とした政策があり、それに付随するさまざまな意見を加味しながらも、コアになる政策は一定の目的に向かって進められていくべきなのだと思います。グリーンの世界においても、代案の提示、内容の具体化、実現可能性の分析や評価については、科学者・技術者の先生方にもお願いしながら、しっかりとやっていかななくてはならないと思っています。

(岩間) 橋本先生のご指摘のとおり、国家の安全保障や国民・企業の活動のベースとなるエネルギー戦略が、そのときの政治状況等でころころ変わるのは好ましくないので、国民会議のような超党派の場が必要ではないかと思っています。

それから、効率を高めながら CO<sub>2</sub> の総量の排出を減らすということを、経団連を中心とした産業界の自主的な取り組みの中でやってきたのですが、そのプロセスをさらに拡大・拡充して強化していこうと、来年4月から「低炭素社会実行計画」をスタートさせます。これには4つの柱があります。①国内対策1：利用可能な世界最高水準の低炭素技術を最大限導入すること ②国内対策2：世界最高水準の省エネ製品・低炭素製品を開発し、それを国内ユーザーの方々に提供することによって社会全体の温暖化対策を推進すること ③国際貢献：日本の低炭素技術を途上国等に提供し、途上国の温暖化対策に協力していく

こと ④革新的な技術開発：課題解決型研究に積極的に取り組んでいくことです。この 4 つの柱が、グリーンイノベーションを企業の現場から具体的に実現する上で必要なものだと考え、今後も産官学で協力しながら推進していきたいと思っています。

(松橋) 今、産業界の低炭素社会実行計画、グリーンイノベーションというお話がありましたが、付加価値 10 億円当たりの CO<sub>2</sub> 排出量を業種別 GDP に占める割合を見ると、エネルギー多消費産業は世界最高水準の効率を既に達成しています。世界最高水準の効率を既に達成しているので、物理的にはこれ以上の効率向上は容易ではありません。従って、今後は付加価値を上げていくことがグリーン成長の鍵になります。

私が注目したいのは、付加価値当たりの CO<sub>2</sub> 排出量の平均を下回っている業種の約 4 分の 3 が低炭素業種で占められていることです。このうち、医療・医薬品、介護・福祉、教育、ICT・サービス分野は、これからますます大きくなっていくでしょう。このような、今後成長していかざるを得ない業種が成長していくこと、そしてここに日本の科学技術や社会制度のイノベーションを加えていくことが、今後のグリーン成長にとって非常に重要ではないか。そこに科学技術の果たし得る役割は、非常に大きいのではないか。そして、それを底辺から支えるのがエネルギー・環境の技術であると考えています。

結論ですが、エネルギー・環境の選択肢において原子力の比率はいろいろな意味で重要で、特に CO<sub>2</sub> の排出量には大きな影響を及ぼします。ただし、豊かな低炭素社会を実現するには、グリーンイノベーションを実現していく必要があります。そのためにはエネルギー・環境技術の普及戦略も必要ですし、医療・生命分野、福祉・介護分野、教育分野、ICT・サービス分野において、科学技術のイノベーション、マーケットイノベーション、政策、制度等を総動員し、複数のものをうまく組み合わせていかないとはいけません。そのためには、今回のような、政策、科学技術、産業界、国民の対話を重点的に行い、それぞれがシナジーを生むようにやっていく必要があると思っています。

最後に、パネラーの皆さまから一言ずつお願いします。

(岩間) 今日ご指摘のあった点は非常に重要で、ほとんどが賛成です。特にコミュニケーションを図っていくということは、引き続きも制約のある中で私どももしっかり取り組んでいきたいと思っています。

(辰巳) 産業界の努力はよく存じ上げていますが、良いものを作り出し、それをきちんと説明してくださらないと、消費者は選択できません。やはり最終的にはコミュニケーションが重要だと思います。技術者の方、産業界の方には、いいものを作り出してくださるよう期待します。

(橋本) 思った以上に省エネ技術が重要であると分かったので、日本の優れたサイエンスを省エネ技術に向けていくべく、頑張っていこうと思います。文科省もぜひそれを応援していただきたいと思っています。

(篠崎) これは科学技術と社会の接点が非常に深い分野です。LCS がやられている社会や

国民がどういうことを考えているかということをしかりと受け止めながら、研究あるいは行政の分野に手渡す機能が非常に重要ですので、これからも応援していきたいと思えます。

（松橋）どうもありがとうございます。本日の講演や議論から、皆さまにとって今後のヒントが少しでもあれば、私どもにとって最高の幸せです。LCS としては、今後も各界の方と情報交換や意見交換をさせていただきたいと思っておりますので、何卒よろしくお願いいたします。本日は誠にありがとうございました。